

Family list

4 family members for:

JP2000077806

Derived from 3 applications.

[Back to JP200](#)

- 1 CONSTITUENT SUBSTRATE FOR ELECTRONIC DEVICE, AND ELECTRONIC DEVICE**
Publication info: **JP2000077806 A** - 2000-03-14
- 2 SUBSTRATE FOR ELECTRONICS USING COPPER FOR WIRE LAYER AND INDIUM OXIDE AND METAL OXIDE FOR TRANSPARENT CONDUCTIVE LAYER AND ELECTRONICS USING THAT**
Publication info: **KR2000017374 A** - 2000-03-25
- 3 CONSTITUENT SUBSTRATE FOR ELECTRONIC EQUIPMENT USING WIRING LAYER MADE OF COPPER AND TRANSPARENT CONDUCTIVE LAYER MADE OF COMPOSITE OXIDE CONTAINING INDIUM OXIDE AND METAL OXIDE AS MAIN COMPONENTS AND ELECTRONIC EQUIPMENT USING THE SAME**
Publication info: **US6444296 B1** - 2002-09-03
US2002061410 A1 - 2002-05-23

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

CONSTITUENT SUBSTRATE FOR ELECTRONIC DEVICE, AND ELECTRONIC DEVICE**Publication number:** JP2000077806**Publication date:** 2000-03-14**Inventor:** SASAKI MAKOTO; YAMAMOTO KENJI**Applicant:** FURONTEKKU KK**Classification:**

- international: G02F1/1343; G02F1/1362; G09F9/30; H01L21/336; H01L29/417; H01L31/0224; H05K1/09; G02F1/13; G09F9/30; H01L21/02; H01L29/40; H01L31/0224; H05K1/09; (IPC1-7): G02F1/1343; H05K1/09; G09F9/30

- european: G02F1/1362W; H01L21/336D2C; H01L29/417D2; H01L31/0224C

Application number: JP19980246337 19980831**Priority number(s):** JP19980246337 19980831**Also published as:**

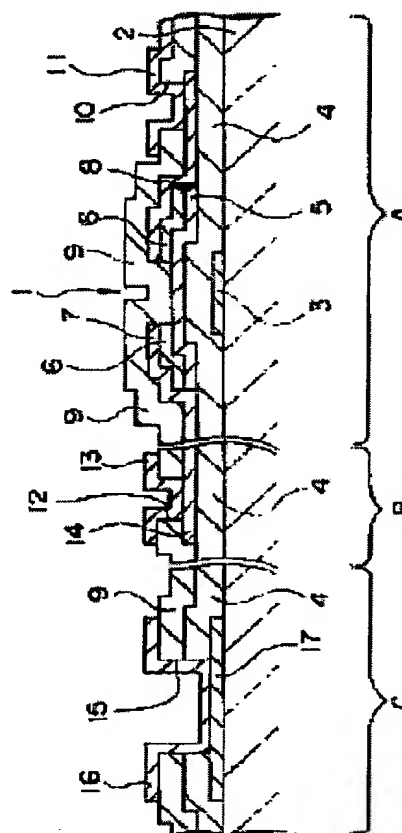
US6444296 (B1)



US2002061410 (A)

Report a data error he**Abstract of JP2000077806**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a constituent substrate for electronic devices using the material wherein the electric resistance of a contact part is not raised even when the material comes into contact with the transparent conductive layer such as an ITC (indium-tin oxide), and the electronic devices using the above-mentioned substrate. **SOLUTION:** Copper is used as a wiring layer in this constituent substrate 2 for electronic devices, and the substrate 2 is characterized by having an indium oxide as a transparent conductive layer 11 and a composite oxide which is mainly composed of one or a plurality kinds of materials selected from zinc, tin, gallium, tellurium, magnesium and lead.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-77806
(P2000-77806A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マーク* (参考)
H 0 5 K 1/09		H 0 5 K 1/09	C 2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/30	3 3 5	G 0 9 F 9/30	3 3 5 4 E 3 5 1
// G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343	5 C 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-246337

(22) 出願日 平成10年8月31日 (1998.8.31)

(71) 出願人 395003523

株式会社フロンテック
宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地

(72) 発明者 佐々木 真

宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地 株式
会社フロンテック内

(72) 発明者 山本 健二

宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地 株式
会社フロンテック内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外9名)

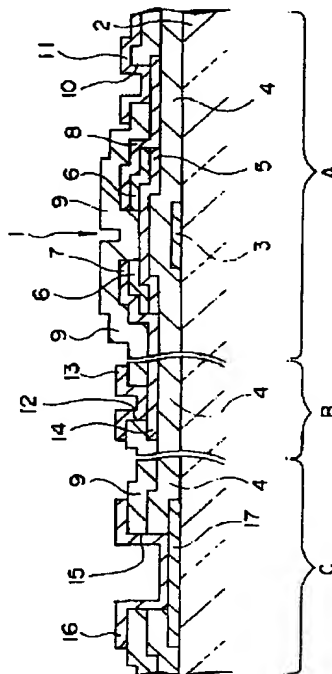
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器用構成基板と電子機器

(57) 【要約】

【課題】 ITO等の透明導電層と接触してもコンタクト部分の電気抵抗値が上昇することのない材料を配線層として用いた電子機器用構成基板およびこれを用いた電子機器を提供する。

【解決手段】 本発明の電子機器用構成基板は、配線層として銅を用い、透明導電層としてインジウム酸化物と亜鉛、錫、ガリウム、タリウム、マグネシウムおよび鉛からなる群より選択された一種または複数種の金属の酸化物とを主成分とする複合酸化物を用いたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 配線層として銅を用い、透明導電層としてインジウム酸化物と亜鉛、錫、ガリウム、タリウム、マグネシウムおよび鉛からなる群より選択された一種または複数種の金属の酸化物とを主成分とする複合酸化物を用いたことを特徴とする電子機器用構成基板。

【請求項2】 前記複合酸化物がインジウム亜鉛酸化物であることを特徴とする請求項1記載の電子機器用構成基板。

【請求項3】 前記配線層と前記透明導電層とが電氣的に接続されていることを特徴とする請求項1または2に記載の電子機器用構成基板。

【請求項4】 請求項1記載の電子機器用構成基板を用いたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子機器用構成基板とそれを用いた電子機器に関し、特に配線層として銅を、透明導電層としてインジウム酸化物と金属酸化物とを主成分とする複合酸化物を用いた電子機器用構成基板に関する。

【0002】

【従来の技術】配線材料としてのアルミニウムは低抵抗であるという利点を有しており、電子機器において、基板上の配線や電極等に多用されている。また、透明電極等に用いられる透明導電層としては、インジウム錫酸化物（以下、ITOと略記する）が汎用されている。図6は、電子機器の一例として、一般的な薄膜トランジスタ型液晶表示装置の薄膜トランジスタ部分を示す概略図である。この薄膜トランジスタ82は、基板83上にゲート電極84が設けられ、このゲート電極84を覆うようにゲート絶縁膜85が設けられている。ゲート電極84上方のゲート絶縁膜85上にアモルファスシリコン（以下、a-Siと略記する）からなる半導体能動膜86が設けられ、リン等のn型不純物を含むアモルファスシリコン（以下、n型a-Siと略記する）からなるオーミックコンタクト層87を介して半導体能動膜86上からゲート絶縁膜85上にわたってソース電極88およびドレイン電極89が設けられている。そして、これらソース電極88、ドレイン電極89、ゲート電極84等で構成される薄膜トランジスタ82を覆うパッシベーション膜90が設けられ、ドレイン電極89上のパッシベーション膜90にコンタクトホール91が設けられている。さらに、このコンタクトホール91を通じてドレイン電極89と電氣的に接続されるITOからなる画素電極92が設けられている。

【0003】また、図6左側の部分は表示領域外に位置するゲート配線端部のゲート端子パッド部93の断面構造を示している。基板83上のゲート配線材料からなる下部パッド層94上にゲート絶縁膜85およびパッシベ

ーション膜90を貫通するコンタクトホール95が設けられ、このコンタクトホール95を通じて下部パッド層94と電氣的に接続される画素電極92と同一の透明導電層からなる上部パッド層96が設けられている。尚、ソース配線端部においても類似の構造となっている。以上のように、例えば薄膜トランジスタにおいては、ゲート端子、ソース端子および画素電極を成す透明導電層と、ゲート配線、ソース配線およびドレイン電極を成す配線用金属が直接接続されるように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、電子機器の透明導電層としてITOを、配線用金属としてアルミニウムを用いた場合、ITOとアルミニウムを直接接触させると、ITO中の酸素がアルミニウムを酸化してしまい、その結果コンタクト部分の電気抵抗値が上昇してしまうという問題がある。上記の点に鑑み、本発明は、ITO等の透明導電層と接触してもコンタクト部分の電気抵抗値が上昇することのない材料を配線層として用いた電子機器用構成基板およびこれを用いた電子機器を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係る電子機器用構成基板は、配線層として銅を用い、透明導電層としてインジウム酸化物と亜鉛、錫、ガリウム、タリウム、マグネシウムおよび鉛からなる群より選択された一種または複数種の金属の酸化物とを主成分とする複合酸化物を用いたことを特徴とする。アルミニウムの抵抗率は $2.7 \mu\Omega/\text{cm}$ 、銅の抵抗率は $1.6 \mu\Omega/\text{cm}$ であり、いずれも他の金属に比べれば十分に低い抵抗率を有している。ところが、例えばアルミニウムとITOを直接接続した場合、そのコンタクト抵抗は $10^3 \Omega \text{cm}^2$ 程度であるが、銅とITOを直接接続した場合、そのコンタクト抵抗は $10^{-1} \Omega \text{cm}^2$ 程度であり、大きな差が見られる。すなわち、透明導電層として用いられる、インジウム酸化物と亜鉛、錫、ガリウム、タリウム、マグネシウムおよび鉛からなる群より選択された一種または複数種の金属の酸化物とを主成分とする複合酸化物と、配線層として用いられる銅を直接接触させても、コンタクト部分の電気抵抗値が上昇することはない。

【0006】亜鉛、錫、ガリウム、タリウム、マグネシウムおよび鉛は、いずれもその酸化物と、インジウム酸化物との複合酸化物が、透明で導電性を有するものとなる元素である。これらの複合酸化物の中でも、本発明においてはインジウム亜鉛酸化物が好適に用いられる。これは、上記複合化合物の中でも、材料によっては、その複合酸化物材料をエッチングする際のエッチング液によって銅配線もエッチングされてしまう恐れがあるからである。しかし、インジウム亜鉛酸化物のエッチング液では、0.5ないし5%程度の希塩酸や、シュウ酸水溶液では、銅配線は影響を受けることはない。従って、配線

層の材料に銅を用いた場合、透明導電層材料としてはインジウム亜鉛酸化物を用いることが好ましい。

【0007】本発明に係る電子機器用構成基板は、配線層と透明導電層とが電氣的に接続されていることを特徴とする。この場合、配線層と透明導電層とが直接接触していてもよいし、導電体を挟んで間接的に接続されていてもよい。

【0008】また、本発明に係る電子機器は、上記の電子機器用構成基板を用いたことを特徴とする。透明電極層を用いる電子機器の例としては、透明電極層が光を透過する電極等に使用できることから、薄膜トランジスタ型液晶表示装置、太陽電池、エレクトロルミネッセンス装置、タッチパネル等が挙げられる。低抵抗配線として銅を用い、透明導電層としてインジウム酸化物と亜鉛、錫、ガリウム、タリウム、マグネシウムおよび鉛からなる群より選択された一種または複数種の金属の酸化物とを主成分とする複合酸化物を用いた電子機器用構成基板を用いた電子機器は、大面積や高精細にも対応でき、性能の均一性や信頼性に優れ、しかも、配線と透明導電層との間にコンタクト抵抗を下げるためのバリアメタルを入れる必要がない簡略な工程により、配線欠陥がない高歩留まりで製造できる、という利点を有する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面により本発明について詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態例のみに限定されるものではない。図1は、本実施の形態の電子機器用構成基板の一例である薄膜トランジスタ基板1の部分断面図である。符号Aの部分は薄膜トランジスタ

(以下、TFTと略記する)、Bの部分はTFTマトリクス外側に位置するソース配線の端子部、Cの部分はゲート配線の端子部を示している。なおこれら3つの部分は、実際の液晶表示装置においては離れた箇所であり、本来断面図を同時に示せるものではないが、図示の都合上、近接させて図示する。

【0010】まず、薄膜トランジスタ部Aの部分について説明する。薄膜トランジスタ部Aには、基板2上に膜厚1000Å程度の銅薄膜からなるゲート電極3が設けられ、その上にゲート絶縁膜4が設けられている。このゲート絶縁膜4上にa-Siからなる半導体膜5が設けられ、さらにこの半導体膜5上にn型a-Si層6が設けられ、その上に膜厚1500Å程度の銅薄膜からなるソース電極7およびドレイン電極8が設けられて構成されている。

【0011】また、ソース電極7やドレイン電極8の上方にこれらを覆うパッシベーション膜9が形成され、このパッシベーション膜9に、コンタクトホール10が形成されている。そして、コンタクトホール10の内壁面および底面に沿って画素電極となるインジウム亜鉛酸化物層(以下、IZO層と略記する)11が形成されている。このコンタクトホール10を通じてドレイン電極8

とIZO層11が電氣的に接続されている。

【0012】次に、ソース配線の端子部Bに関しては、ゲート絶縁膜4上に銅薄膜からなる下部パッド層14が形成され、その上にはパッシベーション膜9が形成され、このパッシベーション膜9を貫通するコンタクトホール12が形成されている。そして、コンタクトホール12の内壁面および底面に沿ってIZOからなる上部パッド層13が形成されている。このコンタクトホール12を通じて下部パッド層14と上部パッド層13が電氣的に接続されている。

【0013】次に、ゲート配線の端子部Cに関しては、基板2上に銅薄膜からなる下部パッド層17が形成され、その上にはゲート絶縁膜4とパッシベーション膜9が形成され、この2層を貫通するコンタクトホール15が形成されている。そして、コンタクトホール15の内壁面および底面に沿ってIZOからなる上部パッド層16が形成されている。このコンタクトホール15を通じて下部パッド層17と上部パッド層16が電氣的に接続されている。

【0014】このような構成とすることで、ゲート電極やソース電極、ドレイン電極等を構成する配線層の銅と、画素電極等を構成するIZO層を直接接触させても、コンタクト部分の電気抵抗値が上昇することはない。また、IZO層のエッチングを行っても、配線層の銅は影響を受けることはない。前記パッシベーション膜の例としては、 $a-SiN_x:H$ 、 $a-SiN_x$ 、 $a-SiO_2:H$ 、 SiO_2 等を挙げることができる。

【0015】次に、本実施形態例の電子機器用構成基板1の製造工程について、図2を用いて説明する。尚、図2の3つの図は、図1の薄膜トランジスタ部Aの製造工程について示したものである。まず、基板2上の全体にわたってスパッタ法を用いて銅の膜を形成し、これをエッチングしてゲートパターンを形成する。次に、基板2の上面全体にCVD法を用いてゲート絶縁膜4、半導体膜5、n型a-Si層6を形成する。そして、図2Aに示すように、TFTのチャンネル部となるゲート電極3の上方部分を残すように半導体膜5、n型a-Si層6をエッチングする。

【0016】次に、図2Bに示すように、ソース電極7およびドレイン電極8となる銅を成膜し、ゲート電極3上方の銅膜およびn型a-Si層6をエッチングし、ソース電極7、ドレイン電極8およびチャンネル17を形成する。次に、この上にパッシベーション膜9を形成し、図2Cに示すように、パッシベーション膜9をエッチングしてコンタクトホール10を形成する。次に、IZO層を全面に形成した後、パターニングすることにより、図1に示すように、コンタクトホール10の底面および内壁面、パッシベーション膜9の上面にかけてIZO層11を形成する。

【0017】ソース配線の端子部B、ゲート配線の端子

部Cについても同様で、ゲート絶縁膜4上にパッシベーション膜9を形成した後、パッシベーション膜9、ゲート絶縁膜4をエッチングしてコンタクトホール12、15を形成する。IZO層を全面に形成した後、パターニングすることにより、図1に示すように、コンタクトホール12、15の底面および内壁面、パッシベーション膜9の上面にかけて上部パッド層13、16を形成する。このような手順で、本実施の形態の電子機器用構成基板の一例の薄膜トランジスタ基板1を製造することができる。

【0018】本実施形態例の電子機器用構成基板においては、以下のような効果を奏することができる。すなわち、本実施形態例の電子機器用構成基板は、配線層として銅を用いるとともに透明導電層としてIZOを用いているので、このIZOに、配線層として用いられる銅が直接接触しても、コンタクト部分の電気抵抗値が上昇することはない。また、IZOをエッチングする際の酸性条件において、配線層の銅がエッチングされることはないので、断線不良等を起こすことはない。

【0019】例えば、ITOは、エッチング液として硝酸：塩酸系、硫酸：塩酸系等を用いるが、このようなエッチング液によって銅配線もエッチングされてしまう恐れがある。しかし、IZOは、エッチング液として0.5ないし5%程度の希塩酸や、シュウ酸水溶液を用いており、これらのエッチング液によって銅配線は影響を受けることはない。従って、配線層の材料に銅を用いた場合、透明導電層材料としてはインジウム亜鉛酸化物を用いることが好ましい。

【0020】本実施の形態の電子機器用構成基板は、例えば薄膜トランジスタ型液晶表示装置、太陽電池、エレクトロルミネッセンス装置、タッチパネル等種々の電子機器に適用することが可能である。図3は、本実施形態例の電子機器用構成基板を使用した反射型液晶表示装置の一例を示す概略図である。この反射型液晶表示装置は、液晶層29を挟んで対向する上側および下側のガラス基板21、22の上側ガラス基板21の内面側に上側透明電極層25、上側配向膜27が上側ガラス基板21側から順に設けられ、下側ガラス基板22の内面側に下側透明電極層26、下側配向膜28が下側ガラス基板22側から順に設けられている。

【0021】液晶層29は、上側と下側の配向膜27、28間に配設されている。上側ガラス基板21の外側面には上側偏光板30が設けられ、下側ガラス基板22の外側面には下側偏光板31が設けられ、さらに下側偏光板31の外側面に反射板32が、反射膜34の凹凸面35を下側偏光板31側に向けて取り付けられている。反射板32は、例えば、表面にランダムな凹凸面が形成されたポリエステルフィルム33の凹凸面上にアルミニウムや銀などからなる金属反射膜34を蒸着等で成膜することにより形成されており、表面にランダムな凹凸面3

5を有しているものである。この反射型液晶表示装置においては、下側ガラス基板22が本実施形態例の薄膜トランジスタ基板1の基板2、下側透明電極層26がITO層（画素電極）11に相当する。

【0022】図4は、本実施形態例の電子機器用構成基板を使用したa-Si太陽電池を用いた各種電力用モジュールの構成例を示すものであり、図4Aはその拡大断面図、図4Bは断面図である。図4Aに示すように、このa-Si太陽電池を用いたモジュール41は、ガラス基板42、透明電極43、a-Si44、裏面電極45、樹脂46から構成されている。この透明電極43はIZOで構成されている。また、裏面電極45は銅で構成されている。

【0023】図4Aに示すように、透明電極43、a-Si44、裏面電極45が積層されて1つのユニットが構成され、このユニットが、図4Bに示すように多数個直列に接続されてモジュール41が構成されている。また、モジュール41の端部は、外枠47で固定されている。図4Aに示すように、各ユニットの接続部分では透明電極43と裏面電極45が直接接触しているが、透明電極43はIZOで、裏面電極45は銅で構成されているため、この接触部分の電気抵抗値は低く抑えられている。

【0024】図5は、本実施形態例の電子機器用構成基板を使用したエレクトロルミネッセンス装置（以下、EL装置と略記する）の構造例を示すもので、その一部を破断した図である。図5に示すように、このEL装置51は、ガラス基板52上に短冊状の銅電極（Y電極）53、53…を並設し、その上に平板状の絵素分離絶縁層54を配設する。その上に短冊状の透明電極（X電極）55、55…を銅電極53、53…と直交する方向に併設し、防湿保護層56で全体を保護してなる。絵素分離絶縁層54の、銅電極53、53…と透明電極55、55…とで挟まれた領域は、EL層57、57…となっている。この透明電極55、55…はIZOで構成されている。

【0025】図示しないガラス基板52端部の信号入力端子部において、銅電極53、53…と透明電極55、55…とは近接した位置に存在するような構成になっている。この場合においても、透明電極55、55…をエッチングする際、そのエッチング液によって、銅電極53、53…が同時にエッチングされる等の影響を受けることはない。

【0026】なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば本実施の形態では透明導電層としてIZOを用いているが、この透明導電層としては、インジウム酸化物と亜鉛、錫、ガリウム、タリウム、マグネシウムおよび鉛からなる群より選択された一種または複数種の金属の酸

化物とを主成分とする複合酸化物を適宜用いることができる。

【0027】

【発明の効果】以上詳細に説明した通り、本発明の電子機器用構成基板は、透明導電層としてインジウム酸化物と亜鉛、錫、ガリウム、タリウム、マグネシウムおよび鉛からなる群より選択された一種または複数種の金属の酸化物とを主成分とする複合酸化物を用いており、この複合酸化物に、配線層として用いられる銅を直接接触させても、コンタクト部分の電気抵抗値が上昇することはない。また、透明導電層としてインジウム亜鉛酸化物を用いた場合、このインジウム亜鉛酸化物を酸性条件でエッチングする際に、配線層の銅がエッチングされることはないので、断線不良等を起こすことはない。

【0028】低抵抗配線として銅を用い、透明導電層としてインジウム酸化物と亜鉛、錫、ガリウム、タリウム、マグネシウムおよび鉛からなる群より選択された一種または複数種の金属の酸化物とを主成分とする複合酸化物を用いた電子機器用構成基板を用いた電子機器は、大面積や高精細にも対応でき、性能の均一性や信頼性に優れ、しかも、配線と透明導電層との間にコンタクト抵抗を下げるためのバリアメタルを入れる必要がない簡略な工程により、配線欠陥がない高歩留まりで製造できる、という利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態の電子機器用構成基板の一例である薄膜トランジスタ基板1の部分断面図である。

【図2】 本実施形態の電子機器用構成基板1の製造工程について示す概略図である。

【図3】 本実施形態例の電子機器用構成基板を使用した反射型液晶表示装置の一例を示す概略図である。

【図4】 本実施形態例の電子機器用構成基板を使用したa-Si太陽電池を用いた各種電力用モジュールの構成例を示すものであり、図4Aはその拡大断面図、図4Bは断面図である。

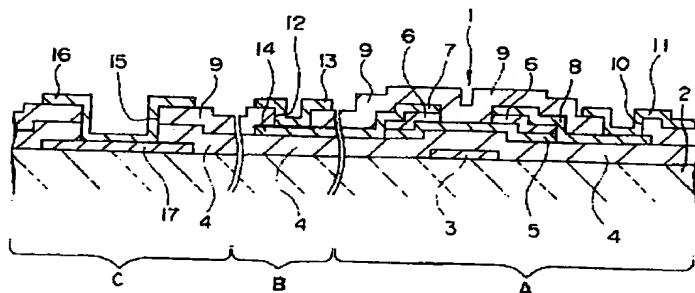
【図5】 本実施形態例の電子機器用構成基板を使用したエレクトロルミネッセンス装置の構造例を示すもので、その一部を破断した図である。

【図6】 従来の薄膜トランジスタの構造を示す断面図である。

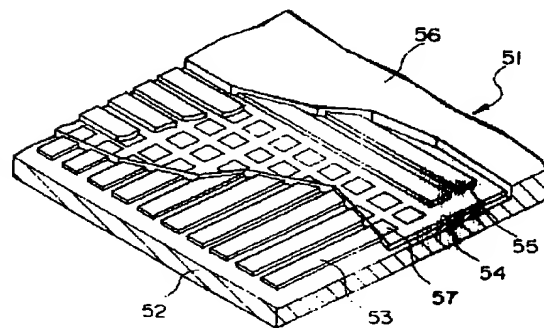
【符号の説明】

- 1 薄膜トランジスタ基板
- 2 基板
- 3 ゲート電極
- 4 ゲート絶縁膜
- 5 半導体膜
- 6 n型a-Si層
- 7 ソース電極
- 8 ドレイン電極
- 9 パッシベーション膜
- 10 コンタクトホール
- 11 インジウム亜鉛酸化物層（IZO層）
- 12 コンタクトホール
- 13 上部パッド層
- 14 下部パッド層
- 15 コンタクトホール
- 16 上部パッド層
- 17 下部パッド層

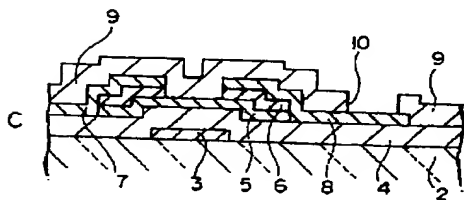
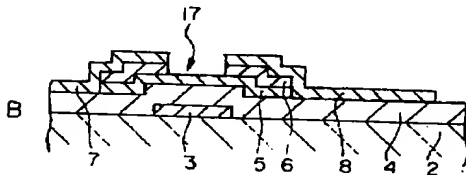
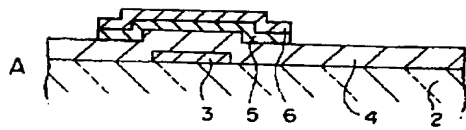
【図1】



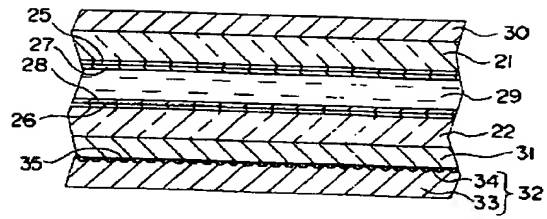
【図5】



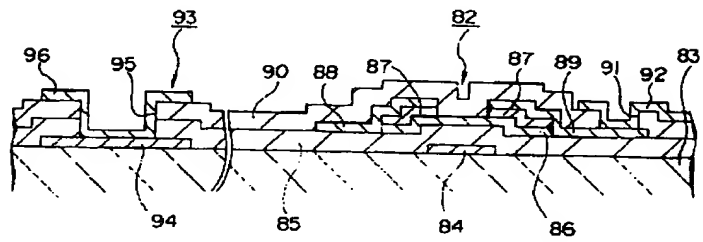
【図2】



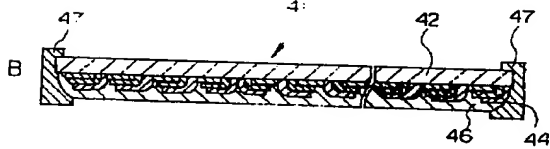
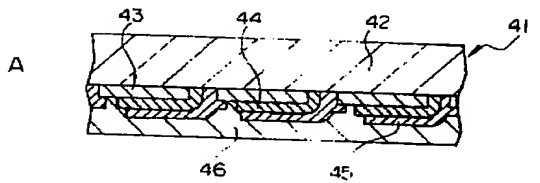
【図3】



【図6】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H092 GA29 HA06 JA24 JA34 KA04
 KB24 LA06 MA04 MA17 NA24
 NA28 PA01 RA10
 4E351 BB01 BB33 BB35 BB38 CC03
 CC06 CC07 DD04 GG09 GG13
 5C094 AA21 AA31 AA32 AA42 AA43
 AA55 BA03 BA43 CA19 DB01
 DB02 EA05 FB02 FB12 GB10